

**ANALISIS TRANSPOR SEDIMEN DENGAN
PROGRAM HEC-RAS 4.1.0
(Studi Kasus: Kali Belik, Ruas Samirono – Klitren Lor, Yogyakarta)**

Laporan Tugas Akhir

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana dari
Universitas Atma Jaya Yogyakarta

Oleh:
DAMAR PRATITA DEWAYANTO
NPM : 140215626



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
NOVEMBER 2018**

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir saya dengan judul :

ANALISIS TRANSPOR SEDIMEN DENGAN PROGRAM HEC-RAS 4.1.0

(Studi Kasus: Kali Belik Ruas Samirono – Klitren Lor, Yogyakarta)

benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan hasil plagiasi dari karya orang lain. Ide, data penelitian maupun kutipan baik langsung maupun tidak langsung yang bersumber dari tulisan atau ide orang lain dinyatakan secara tertulis dalam Tugas Akhir ini. Apa bila terbukti kemudian hari bahwa Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiasi, maka ijazah yang saya peroleh dinyatakan batal dan akan saya kembalikan kepada Rektor Universitas Atma Jaya Yogyakarta

Yogyakarta, November 2018

Yang membuat pernyataan



(Damar Pratita Dewayanto)

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

ANALISIS TRANSPOR SEDIMEN DENGAN PROGRAM HEC-RAS 4.1.0

(Studi Kasus: Kali Belik, Ruas Samirono – Klitren Lor, Yogyakarta)

Oleh:

DAMAR PRATITA DEWAYANTO

NPM. : 140215626

telah disetujui oleh Pembimbing

Yogyakarta, 07. 12. 18

Pembimbing

(Agatha Padma Laksityaningtyas, S.T.,M.Eng.)

Disahkan oleh :

Program Studi Teknik Sipil



Ketua

(Ir. A.Y. Hanjanto Setiawan, M.Eng., Ph.D.)

PENGESAHAN PENGUJI

Laporan Tugas Akhir

ANALISIS TRANSPOR SEDIMEN DENGAN PROGRAM HEC-RAS 4.1.0

(Studi Kasus: Kali Belik, Ruas Samirono – Klitren Lor, Yogyakarta)

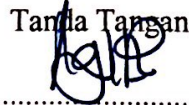
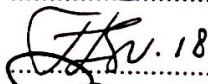


Oleh :

DAMAR PRATITA DEWAYANTO

NPM. : 140215626

Telah diuji dan disetujui oleh

Nama	Tanda Tangan	Tanggal
Ketua : Agatha Padma L., S.T., M.Eng.		07.12.18
Sekretaris : Ir. Yenni Endang S., M.T.		6 Des '18
Anggota : Siswadi S.T., M.T.		7/12 2018

KATA HANTAR

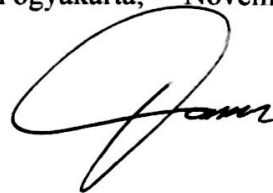
Puji dan Syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena kasih dan karunia-Nya penulisan laporan tugas akhir ini dengan judul Analisis Transpor Sedimen Dengan Program HEC-RAS 4.1.0 (Studi Kasus: Kali Belik, Ruas Samirono - Klitren Lor, Yogyakarta) dapat terselesaikan. Laporan tugas akhir ini merupakan salah satu syarat yang harus ditempuh dalam menyelesaikan Pendidikan Tingkat Sarjana Program Strata Satu (S1) pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Dalam kesempatan ini penulis juga ingin menyampaikan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan tugas akhir ini. Penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Ibu Sushardjanti Felasari, S.T., MS.c., CAED., Ph.D., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
2. Bapak Ir. AY. Harijanto Setiawan, M.Eng., Ph.D., selaku Kepala Program Studi Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
3. Ibu Agatha Padma Laksityaningtyas, S.T., M.Eng., selaku koordinator Tugas Akhir Keairan, sekaligus sebagai dosen pembimbing yang sudah memberikan waktu, ilmu dan pendampingan dalam proses pengerjaan dan penyelesaian Laporan Tugas Akhir.
4. Seluruh Dosen Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta, yang telah berbagi ilmu kepada penulis hingga saat ini.

5. Balai Besar Wilayah Sungai Serayu Opak dan PT. Adiguna Mitra Terpercaya Consultants, yang telah membantu dalam proses pengumpulan data.
6. Bapak Dr. Ir. Istiarto, M.Eng., dosen Teknik Sipil Universitas Gajah Mada yang telah mendampingi dan memberikan ilmu dalam proses pengerjaan.
7. Papa Yayan Dewayanto, Mama Satri Nirbayanti dan Adik Alvin Aryabima Dewayanto, yang telah memberikan dukungan serta doa yang membimbing penyusun dalam menyelesaikan Laporan Tugas Akhir.
8. Mia Lisa Ivana Sinambela yang turut serta memberikan waktu, semangat, dan dukungan disaat suka maupun duka.
9. Para sahabat dalam penghidupan, Bubun, Niok (Jumbo), Dion, Anggit, Hendra, Otto, Wawan (Wawis), Eljo, Rofi (Rogoh), Brian (Bra), Hendra (Jathilan), Oneal, Sandy, Christo, Felix, yang telah memberikan dukungan dan pembelajaran arti sebuah perjuangan hidup.
10. Para sahabat dalam permainan, Bella, Gita, Manda, Sehna, Putri, Anton (Hung-hung), Valens Bryan (Pepi), Andre, Bima, Yaya (Tunju), Febry (Kentung), Ditok, Haryo, Ivan, yang telah memberikan dukungan dan semangat.

Yogyakarta, 30 November 2018



Damar Pratita Dewayanto

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
PERNYATAAN.....	ii
PENGESAHAN	iii
PENGESAHAN PENGUJI.....	iv
KATA HANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
INTISARI.....	xii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Lokasi Penelitian	4
1.5 Tujuan Penelitian.....	4
1.6 Manfaat Penelitian.....	5
1.7 Keaslian Tugas Akhir	5
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Sungai	7
2.2 Sedimentasi.....	7
2.3 Transpor Sedimen.....	9
2.4 Kali Belik.....	10
2.5 Program HEC-RAS versi 4.1.0	10
2.6 Analisis Transpor Sedimen.....	11
2.6.1 Kekasaran Saluran.....	11
2.6.2 <i>Fall Velocity Method</i> (Kecepatan Jatuh).....	11
2.6.3 <i>Sorting Method</i>	12
2.6.4 Persamaan Transpor Sedimen pada HEC-RAS versi 4.1.0.....	13
2.7 Perbandingan dan Evaluasi Teori Transpor Sedimen	16
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN.....	22
3.1 Tahap Pelaksanaan Penelitian	22
3.2 Tinjauan Pustaka	22
3.3 Pengumpulan Data.....	22
3.3.1 Geometri Sungai.....	23
3.3.2 Data Debit	23
3.3.3 Data Temperatur.....	23
3.3.4 Gradasi Butiran Sedimen	24
3.4 Pemasukkan Data Pada HEC-RAS versi 4.1.0.....	24

3.5	Simulasi Transpor Sedimen pada HEC-RAS versi 4.1.0	24
BAB 4 ANALISIS DAN PEMBAHASAN		26
4.1	Analisis Data	26
4.1.1	Geometri Sungai.....	26
4.1.2	Data Debit	26
4.1.3	Data Temperatur.....	26
4.1.4	Gradasi butiran sedimen.....	28
4.1.5	Koefisien Manning.....	34
4.2	Simulasi Transpor Sedimen pada HEC-RAS versi 4.1.0.....	35
4.2.1	Langkah Awal Program HEC-RAS 4.1.0	35
4.2.2	Permodelan Alur Sungai dan Tampang Melintang Sungai.....	35
4.2.3	Permodelan Gorong -Gorong.....	41
4.2.4	Pemasukkan Data Debit Aliran dan Temperatur	41
4.2.5	Pemasukkan Data Sedimen.....	45
4.2.6	<i>Running Program</i> Simulasi Transpor Sedimen	49
4.3	Hasil Simulasi Transpor Sedimen	49
4.3.1	Menampilkan Hasil Simulasi Transpor Sedimen.....	49
4.3.2	Agradasi Sungai Pada Kali Belik Ruas Samirono – Klitren Lor ..	50
4.3.3	Degradasi Sungai Pada Kali Belik Ruas Samirono – Klitren Lor	51
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN.....		56
5.1	Kesimpulan.....	56
5.2	Saran	57
DAFTAR PUSTAKA		58
LAMPIRAN.....		59

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbandingan Pengaruh Antara Sedimen Keluar dan Masuk	10
Tabel 2.2 Jangkauan Nilai Masukan Untuk Persamaan Transpor Sedimen.....	20
Tabel 4.1 Gradasi Butiran Sedimen Bagian Hulu Hasil Uji Analisis Saringan ...	32
Tabel 4.2 Gradasi Butiran Sedimen Bagian Hulu Hasil Uji Hidrometri.....	33
Tabel 4.3 Gradasi Butiran Sedimen Bagian Tengah Hasil Uji Analisis Saringan	33
Tabel 4.4 Gradasi Butiran Sedimen Bagian Tengah Hasil Uji Hidrometri.....	33
Tabel 4.5 Gradasi Butiran Sedimen Bagian Hilir Hasil Uji Analisis Saringan....	33
Tabel 4.6 Gradasi Butiran Sedimen Bagian Hilir Hasil Uji Hidrometri	34
Tabel 4.7 Jumlah Pasir Pada Tiap Sampel	46
Tabel 4.8 Perubahan Elevasi Dasar Sungai dan Volume Sedimen Mengendap Pada Waktu Akhir Simulasi (10 April 2014)	50
Tabel 4.9 Perubahan Elevasi Dasar Sungai dan Volume Sedimen Terkikis Pada Waktu Akhir Simulasi (10 April 2014)	52



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Peta Satelit Kali Belik dengan Batas Kampung Samirono hingga Kampung Klitren Lor	6
Gambar 2.1 Perbedaan <i>Sorting Method Exner 5</i> dan <i>Active Layer Method</i>	13
Gambar 2.2 Kecepatan Jatuh Toffaleti	19
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian	25
Gambar 4.1 Debit Kali Belik Periode I	27
Gambar 4.2 Debit Kali Belik Periode II	27
Gambar 4.3 Suhu Kali Belik Periode I dan II	28
Gambar 4.4 Grafik Distribusi Butiran Sedimen Kali Belik	34
Gambar 4.5 Layar Utama Pada HEC-RAS versi 4.1.0	35
Gambar 4.6 Layar <i>Editor</i> Pembuatan Skema Sungai dan Ruas	36
Gambar 4.7 Kali Belik RS 1029 (Batas Hulu Penelitian)	40
Gambar 4.8 Layar <i>Cross Section Editor</i> RS 1029	40
Gambar 4.9 Layar Interpolasi Tampang Lintang	41
Gambar 4.10 Layar <i>Editor Bridge Culvert Data</i>	42
Gambar 4.11 Ilustrasi Perhitungan <i>Slope</i>	43
Gambar 4.12 Layar <i>Quasy Unsteady Flow Editor</i>	44
Gambar 4.13 Layar <i>Flow Series</i> Belik Samirono 1029	44
Gambar 4.14 Layar <i>Slope Friction Normal Depth</i>	44
Gambar 4.15 Layar <i>Editor Temperature Series</i>	45
Gambar 4.16 Layar <i>Editor Bed Gradation</i>	48
Gambar 4.17 Layar <i>Editor Sediment Data</i>	48
Gambar 4.18 Layar <i>Editor Boundary Conditions</i>	48
Gambar 4.19 Layar <i>Sediment Transport Analysis</i>	49
Gambar 4.20 Letak dan Perubahan Elevasi Dasar Sungai RS 854	52
Gambar 4.21 Letak dan Perubahan Elevasi Dasar Sungai RS 179	53
Gambar 4.22 Perubahan Elevasi Dasar Sungai Kali Belik	53
Gambar 4.23 Letak RS 277*	54
Gambar 4.24 Potongan Memanjang Beda Elevasi Dasar Sungai Kali Belik	55

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Tabel Debit dan Suhu Periode I.....	59
Lampiran 2 Tabel Debit dan Suhu Periode II	60
Lampiran 3 Tabel Koefisien Manning (Chow,1959).....	61
Lampiran 4 Hasil Simulasi Transpor Sedimen Kali Pada HEC-RAS 4.1.0.....	64
Lampiran 5 Gambar Tampang Lintang Kali Belik	68



INTISARI

ANALISIS TRANSPOR SEDIMEN DENGAN PROGRAM HEC-RAS 4.1.0 (STUDI KASUS: KALI BELIK, RUAS SAMIRONO – KLITREN LOR, YOGYAKARTA, Damar Pratita Dewayanto, NPM: 140215626, Tahun 2018, Bidang Peminatan Keairan, Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Kali Belik adalah salah satu kali (sungai) yang melintas di timur Kota Yogyakarta. Hulu Kali Belik berada di PDAM Karangwuni Kecamatan Depok, Kabupaten Sleman, sedangkan hilir dari Kali Belik adalah Kali Gajahwong, Kabupaten Bantul. Ruas padat penduduk di Kali Belik berada pada ruas Samirono – Klitren Lor. Salah satu permasalahan yang dapat terjadi di Kali Belik yaitu aggradasi dan degradasi sungai. Aggradasi sungai dapat mengurangi kapasitas sungai. Degradasi sungai juga merupakan masalah yang sering terjadi pada sungai. Degradasi menyebabkan dasar sungai dapat terkikis dan menurunnya elevasi dasar sungai yang berakibat pada stabilitas struktur pondasi bangunan pada sungai seperti dinding sungai.

Analisis transpor sedimen menggunakan program HEC-RAS 4.1.0 dapat mengetahui tingkat aggradasi maupun degradasi Kali Belik. Parameter yang dimasukkan dalam program HEC-RAS 4.1.0 yaitu data tampang lintang Kali Belik, data debit dan suhu Kali Belik, data gradasi butiran sedimen Kali Belik, dan koefisien Manning. Data debit dan suhu terdiri dari dua periode, periode I (23 September – 7 Desember 2013) dan periode II (29 Januari – 10 April 2014).

Hasil simulasi menggunakan HEC-RAS 4.1.0 dengan waktu simulasi 23 September 2013 – 10 April 2014, diperoleh aggradasi dan degradasi pada setiap titik tampang lintang sungai atau *river station* (RS). RS 179 berada di Kampung Klitren Lor mengalami perubahan elevasi dasar sungai setinggi 0.2257 m atau 22.57 cm. Volume sedimen yang mengendap sebesar 9.5523 m³. RS 179 terletak pada belokan sungai yang menyebabkan aggradasi sungai tinggi. RS 277 berada di Kampung Klitren Lor (selatan Toko Gardena) mengalami degradasi sungai setinggi 0.1926 m atau 19.26 cm. Volume sedimen yang terkikis sebesar 5.9375 m³.

Kata Kunci: aggradasi, degradasi, transpor sedimen, HEC-RAS 4.1.0., Kali Belik